

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 10 2004 051 264.7

Anmeldetag: 21. Oktober 2004

Anmelder/Inhaber: Westfalia Separator AG,
59302 Oelde/DE

Bezeichnung: Separator mit einer Schleudertrommel und
einem Kolbenschieber

IPC: B 04 B 1/14

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 17. Oktober 2005
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Ebert'.

Ebert

Westfalia Separator AG
Werner-Habig Str. 1
D-59302 Oelde

20. Oktober 2004

25415 2/12

Separator mit einer Schleudertrommel und einem Kolbenschieber

Die Erfindung betrifft einen Separator mit einer drehbaren Trommel mit vertikaler Drehachse, in welcher vorzugsweise ein Tellerpaket angeordnet ist, sowie mit einem Kolbenschieber zum Öffnen und Verschließen von Feststoffaustragsöffnungen in der Trommel, wobei im geöffneten Zustand des Kolbenschiebers ein radialer Spalt zwischen der Trommel, insbesondere zwischen einem Trommeloberteil, und dem Kolbenschieber ausgebildet ist.

Bei derartigen Separatoren mit Kolbenschiebern besteht das Bedürfnis, im Bereich der Feststoffaustragsöffnungen, insbesondere Entleerungsschlitze, das Auftreten erosiver Erscheinungen zu verringern und den Effekt des Ablagerns von Verunreinigungen in diesem Bereich zu minimieren.

Die Erfindung hat die Aufgabe, diese nachteiligen Effekte zu verringern.

Die Erfindung löst diese Aufgabe durch den Gegenstand des Anspruchs 1.

Danach ist beidseits des Spaltes radial vor den Feststoffaustragsöffnungen im äußeren Umfangsbereich des Kolbenschiebers und der Trommel, insbesondere im Trommeloberteil, wenigstens eine Ringkammer ausgebildet.

Vorzugsweise sind zwei radial aufeinander folgende Ringkammern im Kolbenschieber und im Trommeloberteil ausgebildet, wobei die zwei Ringkammern symmetrisch zur Anlagefläche des Kolbenschiebers am Trommeloberteil im geschlossenen Zustand ausgebildet sind.

Vorzugsweise sind die zwei Ringkammern im geschlossenen Zustand des Kolbenschiebers symmetrisch zur Anlagefläche des Kolbenschiebers am Trommeloberteil ausgebildet.

Vorzugsweise ist die radial innere der Ringkammern als Auffächerkammer für einen austretenden Feststoffstrahl ausgebildet.

Es ist ferner vorteilhaft, wenn die radial äußere der Ringkammern als Verwirbelungskammer für den austretenden Feststoffstrahl ausgebildet ist.

Die Erfindung optimiert die Strömungsverhältnisse im Bereich vor den Feststoffaustragsöffnungen auf einfache Weise durch eine Optimierung der Geometrie in den an die Feststoffaustragsöffnungen vorgeschalteten Elementen Kolbenschieber und Trommel (insbesondere dem Trommeloberteil), was lediglich eine entsprechende Bearbeitung dieser Elemente, nicht aber einen Mehraufwand an Material mit sich bringt. Die Erfindung ist damit auf einfache Weise realisierbar und minimiert nicht nur den Effekt des erosiven Erscheinungen im Bereich der Feststoffaustragsöffnungen sondern verringert auch die Neigung zur Bildung von Ablagerungen. Sie trägt damit zu einer hohen Einsatzbereitschaft des Separators und zu einer Verringerung der Notwendigkeit von Reinigungen bei.

Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

Nachfolgend wird die erfindungsgemäße Vorrichtung anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezug auf die beigelegte Zeichnung näher erläutert: Es zeigt:

Fig. 1 eine schematische Schnittansicht eines Separators; und

Fig. 2 eine Detailansicht des Bereichs einer Feststoffaustragsöffnung an der Trommel des Separators bei geöffnetem Kolbenschieber; und

Fig. 3 die Detailansicht aus Fig. 2 mit geschlossenem Kolbenschieber.

Fig. 1 zeigt eine schematisierte Schnittansicht eines Separators 1 mit einer drehbaren Trommel 2 und einer ein- oder mehrteiligen, die Trommel ganz oder weitgehend um-

gebenden nicht drehbaren Haube 3. Die Trommel 2 mit vertikaler Trommel- und Drehachse M weist ein Zulaufrohr 4 auf, das beispielhaft von oben in die Trommel geführt ist. Dem Zulaufrohr 4 ist ein Verteiler 5 nachgeschaltet, durch den das Schleudergut in die Trommel 2 leitbar ist. In der Trommel ist ein Tellerpaket 6 aus einer Vielzahl von konischen Tellern 7 angeordnet.

Die Ableitung von hier beispielhaft zwei Flüssigkeitsphasen aus der Trommel 2 erfolgt mittels zweier Schälscheiben oder Greifer 8, 9, denen Ablaufleitungen 10, 11 zugeordnet sind.

Zum Entleeren der sich im Feststoffraum 12 ansammelnden Feststoffe dient nach Fig. 1 bis 3 jeweils ein Kolbenschieber 13, der beispielsweise in hier nicht dargestellter Weise pneumatisch oder hydraulisch betätigbar ist und Feststoffaustragsöffnungen 14 freigibt oder verschließt.

Insofern ist die Fig. 1 rein erläuternd zu verstehen. Sie zeigt nicht die erfindungsgemäße Ausgestaltung im Bereich an den Feststoffaustragsöffnungen.

Die Feststoffaustragsöffnungen 14 sind nach Fig. 2 als Bohrungen oder Schlitz im Trommelunterteil 15 ausgebildet, welche dieses von innen nach außen durchsetzen. Die Feststoffaustragsöffnungen sind am Umfang des Trommelunterteils gleichmäßig verteilt, so dass zwischen den Feststoffaustragsöffnungen jeweils Stege verbleiben (hier nicht zu erkennen).

Der Kolbenschieber 13 liegt im geschlossenen Zustand der Trommel 1 am Trommeloberteil 16 an, wobei vorzugsweise am unteren Rand des Trommeloberteils 16 ein Dichtring 17 in einer Nut 18 im Trommeloberteil 16 angeordnet ist, welcher im geschlossenen Zustand (bei nach oben bewegtem Kolbenschieber 13) den Spalt 19 zwischen den aneinander liegenden Flächen 20, 21 des Kolbenschiebers 13 und des Trommeloberteils 16 schließt bzw. abdichtet (siehe bei dem erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiel entsprechend Fig. 3).

Bei den insoweit bekannten Konstruktionen trifft der austretende Feststoffstrahl S bei geöffnetem oder sich öffnendem Kolbenschieber oftmals engfokussiert auf Stellen des

Trommelunterteils 15, beispielsweise an den Rändern der Feststoffaustragsöffnungen 14. Dies führt zu erosiven Erscheinungen und Ablagerungen in den Spalten zwischen diesen Elementen vor allem im axialen Spalt zwischen dem Kolbenschieber und dem Trommelunterteil 15 und zwischen dem Trommeloberteil 16 und dem Trommelunterteil 15.

Während den geöffneten Zustand des Kolbenschiebers, in dem sich der Spalt 19 bildet, Fig. 2 wiedergibt, ist der geschlossene Zustand in Fig. 3 wiedergegeben. Die Spaltbreite S variiert in der Praxis u.U. etwas von Öffnungsvorgang zu Öffnungsvorgang. Die nachstehenden Verhältnisse beziehen sich daher auf eine Sollöffnungsstellung (Fig. 2), die durchschnittlich mit dem Kolbenschieber erreicht werden soll. Eine fixe Referenzebene stellt die untere Fläche 20 des Trommeloberteils 16 dar, von der sich der Kolbenschieber 13 beim Öffnen fortbewegt.

Radial außerhalb der Dichtungsnut 18 sind in dem Kolbenschieber 13 und dem Trommeloberteil 16 jeweils beidseits des Spaltes 19 bzw. hier symmetrisch im geöffneten Zustand zur Mittelebene E des Spaltes 19 (und im geschlossenen Zustand symmetrisch zur Fläche 20) jeweils zwei radial aufeinander folgende Ringkammern 22 und 23 ausgebildet, die sich entweder umlaufend über den gesamten Umfang erstrecken oder zumindest jeweils am Umfang über den Bereich, der mit den Feststoffaustragsöffnungen 14 korrespondiert.

Wenn nachfolgend von der inneren und der äußeren Ringkammer 22, 23 gesprochen wird, sind damit jeweils die zwei inneren und äußeren Ringkammern im Kolbenschieber 13 und im Trommeloberteil 16 gemeint.

Die radial innere der beiden Ringkammern, die Ringkammer 22, setzt kurz radial außerhalb der Dichtungsnut 18 im Trommeloberteil 16 bzw. an der korrespondierenden Stelle des Kolbenschiebers 13 an einer Art Abrisskante 24 an einem Radius r_1 an (ausgehend von der Trommelachse M , siehe Fig. 1 oder hier auch von der Nutkante der Nut meßbar) und verbreitert sich an einer Stelle r_2 auf eine maximale axiale Erstreckung H_1 (axial bedeutet in einer Richtung parallel zur Trommelachse M , siehe Fig. 1) und verengt sich dann wieder bis auf eine axiale Erstreckung H_4 an einer radialen Stelle r_3 , einer Verengung 25.

Damit wird eine düsenartige Auffächerkammer 22 geschaffen, die im durchschnittlichen geöffneten Zustand eine radiale Erstreckung $r_3 - r_1$ hat, die mehr als zweimal so groß ist wie ihre maximale axiale Erstreckung bzw. Höhe H_1 .

Die axiale Erstreckung der Verengung 24 ist im durchschnittlichen geöffneten Zustand größer als die Höhe bzw. axiale Erstreckung des Spaltes 19.

Die maximale axiale Erstreckung H_1 der Auffächerkammer 22 ist im durchschnittlichen geöffneten Zustand kleiner, vorzugsweise mehr als 50% kleiner als die axiale Erstreckung H_2 der Feststoffaustragsöffnungen 14 im Trommelunterteil 15.

Hierdurch wird der durch den Spalt 19 bei geöffnetem Kolbenschieber 13 austretende Feststoffstrahl weit aufgefächert und trifft weitgehend ungebündelt auf den Steg des Trommelunterteil. Hierdurch soll der durch den Feststoffstrahl hervorgerufene Erosionsverschleiß am Trommelunterteil möglichst minimiert werden.

Ausgehend von der Verengung 25 weiten sich mit zunehmendem Radius (R ; siehe Fig. 1) zur Trommelachse (M) wiederum beidseits des Spaltes nahezu nach Art eines Ringes mit einer Viertelkreisgeometrie Aussparungen in den Elementen Kolbenschieber und Trommeloberteil 16 zu der radial äußeren Ringkammer 23 auf, wobei diese Ringkammer sich aber über die axiale Erstreckung H_2 der Feststoffaustragsöffnungen heraus bis auf eine axiale Erstreckung H_3 aufweiten, die größer, insbesondere mehr als zweimal so groß ist wie die axiale Erstreckung H_2 der Feststoffaustragsöffnungen im durchschnittlichen geöffneten Zustand.

Die Ringkammern verengen sich dann kurz vor dem äußeren Radius des Kolbenschiebers wieder etwas und stoßen dann axial (bezogen auf die Trommelachse M) beidseits der äußeren Kanten der Feststoffaustragsöffnungen auf die innere Umfangswandung des Trommelunterteils 15 am äußeren Radius r_4 am Spalt zwischen dem Kolbenschieber und dem Trommelunterteil 15 bzw. zwischen dem Trommeloberteil 16 und dem Trommelunterteil 15.

Beim Austritt des Feststoffs aus der inneren Ringkammer 22 trifft Feststoff mit hoher Geschwindigkeit auf die Innenumfangswandung des Trommelunterteils 15, so dass ein Teil des austretenden Feststoffstrahl wieder in die Ringkammer 23 zurück reflektiert wird. Diese Teilchen werden in der Ringkammer 23 nach Art der Pfeile P im Bogen gelenkt und treten dann aus den Feststoffaustragsöffnungen 14 aus, so dass ein Ablagern von Feststoff im Bereich dieser Ringkammern 22, 23 und/oder der Spalte zwischen Trommelunterteil 15 und dem Kolbenschieber und dem Trommeloberteil 15 auf effektive Weise verhindert wird.

Während bei konventionellen Separatoren die Austrittshöhe des Spaltes 19 kleiner ist als die der Feststoffaustragsöffnungen, wird dies hier umgekehrt.



Bezugszeichen

Separator	1
Trommel	2
Haube	3
Trommeloberteil	4
Zulaufrohr	5
Verteiler	6
Tellerpaket	7
Schälscheiben	8, 9
Ablaufleitungen	10, 11
Feststoffraum	12
Kolbenschieber	13
Feststoffaustragsöffnungen	14
Trommelunterteil	15
Trommeloberteil	15
Dichtring	17
Nut	18
Spalt	19
Flächen	20, 21
Ringkammern	22, 23
Abrisskante	24
Verengung	25
Radien	r1 – r4
Erstreckungen	H1 – H3
Trommelachse	M

Ansprüche

1. Separator mit
 - a) einer drehbaren Trommel (2) mit vertikaler Drehachse (M), in welcher vorzugsweise ein Tellerpaket (7) angeordnet ist,
 - b) mit einem Kolbenschieber (13) zum Öffnen und Verschließen von Feststoffaustragsöffnungen (14) in der Trommel (2),
 - c) wobei im geöffneten Zustand des Kolbenschiebers (13) ein radialer Spalt (19) zwischen der Trommel, insbesondere zwischen einem Trommeloberteil (15), und dem Kolbenschieber (13) ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, dass
 - d) beidseits des Spaltes (19) radial vor den Feststoffaustragsöffnungen im äußeren Umfangsbereich des Kolbenschiebers (13) und der Trommel, insbesondere im Trommeloberteil (15), wenigstens eine Ringkammer (22) ausgebildet ist.
2. Separator nach Anspruch 1 oder nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, dadurch gekennzeichnet, dass im durchschnittlichen geöffneten Zustand die Austrittshöhe des Spaltes (19) an den Feststoffaustragsöffnungen (14) größer ist als die Höhe der Feststoffaustragsöffnungen.
3. Separator nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass zwei radial aufeinander folgende Ringkammern (22, 23) im Kolbenschieber (13) und im Trommeloberteil (15) ausgebildet sind.
4. Separator nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die zwei Ringkammern (23) symmetrisch zur Anlagefläche des Kolbenschiebers (13) am Trommeloberteil (15) im geschlossenen Zustand ausgebildet sind.
5. Separator nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass die radial innere der Ringkammern (22) als Auffächerkammer für einen austretenden Feststoffstrahl ausgebildet ist.

6. Separator nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die radial äußere der Ringkammern (23) als Verwirbelungskammer für den austretenden Feststoffstrahl ausgebildet ist.
7. Separator nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die radial äußere der beiden Ringkammern (23) eine größere axiale Erstreckung (Höhe H3) aufweist als die radial innere der beiden Ringkammern (Höhe H1).
8. Separator nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die äußere der beiden Ringkammern (23) eine größere axiale Erstreckung (Höhe H3) aufweist als die Feststoffaustragsöffnungen (14) (Höhe H2).
9. Separator nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die radial äußere der beiden Ringkammern (23) im geöffneten Zustand des Kolbenschiebers (13) eine mehr als zweimal so große Erstreckung (Höhe H3) aufweist wie die Feststoffaustragsöffnungen (Höhe H2).
10. Separator nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die innere der beiden Ringkammern (22) radial außerhalb einer Nut (18) für eine Dichtung (17) im Trommeloberteil bzw. an der korrespondierenden Stelle des Kolbenschiebers (13) ansetzt.
11. Separator nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die radial innere der beiden Ringkammern (22) radial außerhalb der Dichtungsnut (18) im Trommeloberteil (15) bzw. an der korrespondierenden Stelle des Kolbenschiebers (13) an einer Abrisskante (24) an einem Radius (r1) ansetzt, sich bis einem Radius r2 auf eine maximale axiale Erstreckung H1 aufweitet und dann wieder bis auf eine axiale Erstreckung H4 an einer radialen Stelle r3 verengt, so dass im geöffneten Zustand des Kolbenschiebers (14) eine düsenartige Auffächerkammer geschaffen wird.
12. Separator nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die düsenartige Auffächerkammer eine radiale Erstreckung $r3 - r1$ hat,

die im durchschnittlichen geöffneten Zustand mehr als zweimal so groß ist wie ihre maximale axiale Erstreckung $H1$ im geöffneten Zustand des Kolbenschiebers (14).

13. Separator nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die maximale axiale Erstreckung ($H1$) im durchschnittlichen geöffneten Zustand kleiner, vorzugsweise mehr als 50% kleiner als die axiale Erstreckung ($H2$) der Feststoffaustragsöffnungen.
14. Separator nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die radial äußere Ringkammer (23) einen abgerundeten Querschnitt aufweist, so dass Flüssigkeit in ihr verwirbelt wird.

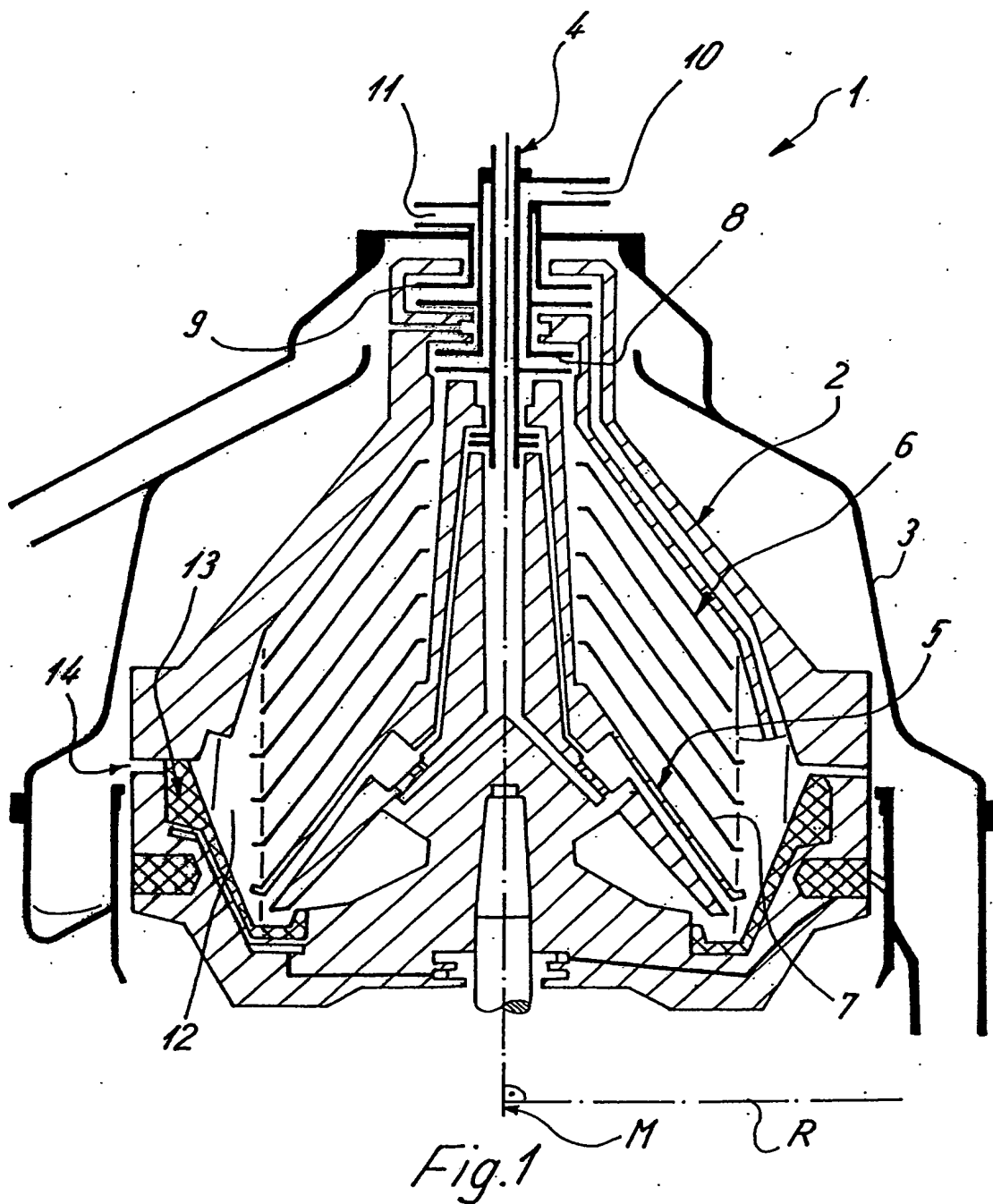
Zusammenfassung

Separator mit einer drehbaren Trommel (2) mit vertikaler Drehachse (M), in welcher vorzugsweise ein Tellerpaket (7) angeordnet ist, mit einem Kolbenschieber (13) zum Öffnen und Verschließen von Feststoffaustragsöffnungen (14) in der Trommel (2), wobei im geöffneten Zustand des Kolbenschiebers (13) ein radialer Spalt (19) zwischen der Trommel, insbesondere zwischen einem Trommeloberteil (15), und dem Kolbenschieber (13) ausgebildet ist, zeichnet sich dadurch aus, dass beidseits des Spaltes (19) radial vor den Feststoffaustragsöffnungen im äußeren Umfangsbereich des Kolbenschiebers (13) und der Trommel, insbesondere im Trommeloberteil (15), wenigstens eine Ringkammer (22) ausgebildet ist.

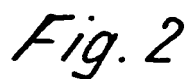


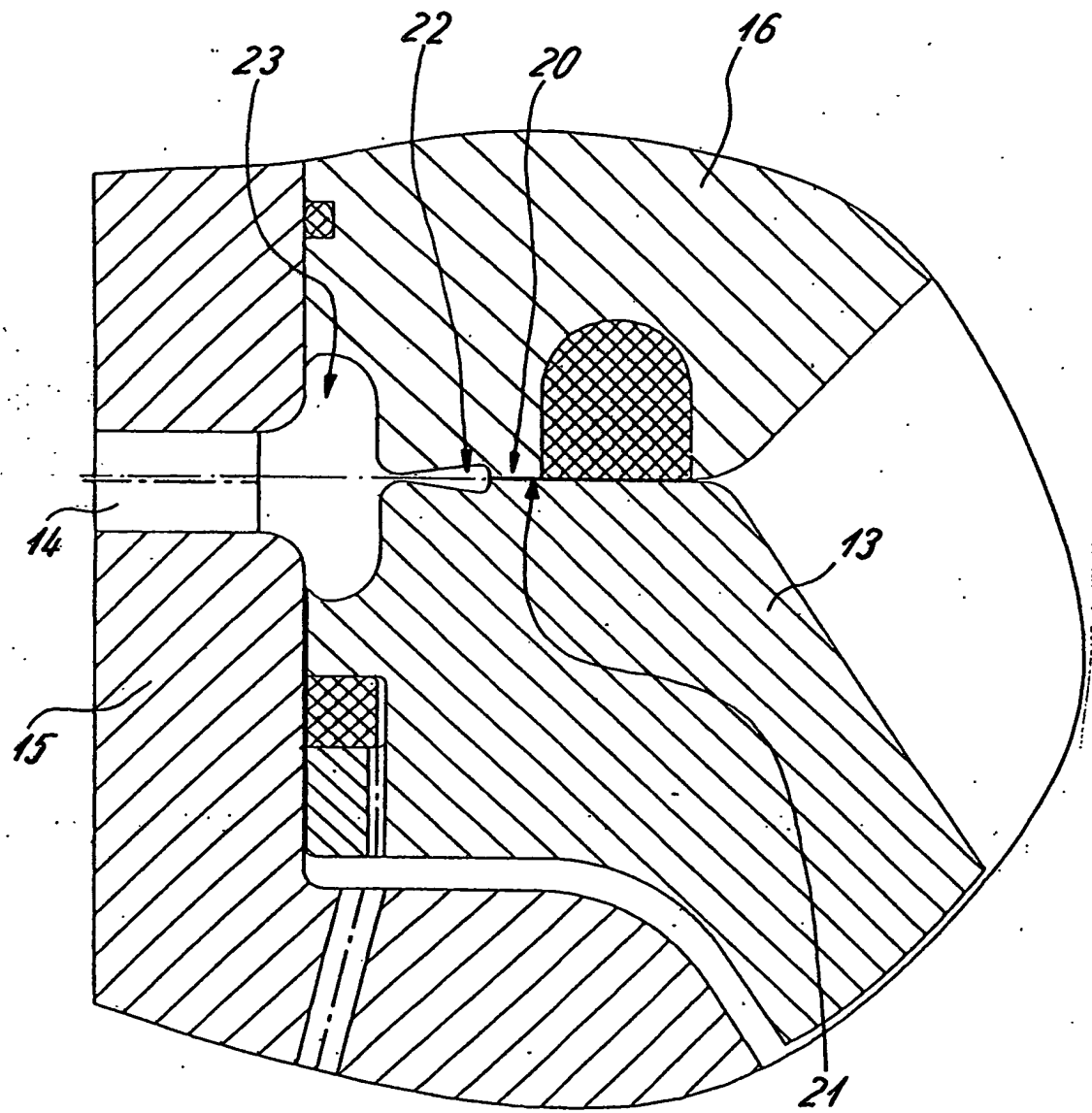
Fig. 2





BEST AVAILABLE COPY



*Fig. 3***BEST AVAILABLE COPY**

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/EP05/010158

International filing date: 21 September 2005 (21.09.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: DE
Number: 10 2004 051 264.7
Filing date: 21 October 2004 (21.10.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 07 November 2005 (07.11.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse